6 成分計測用ダブルベルトトレッドミル

BERTEC *ITR5018-11*

床置／埋設

傾斜モジュール追加

連続歩行・走行中の床反力の計測。フォースプレートと同じ 6 成分を左右分離して計測。

■ 概説

生体用フォースプレートの専業メーカーとして創業 25 年。床反力計測のトップブランド 米国ベルテック社製。本システムはフォースプレートと同じ床反力（6 成分）の計測機能を内蔵したトレッドミルです。トレッドミル歩行中の床反力を連続して計測できるので、多数歩の床反力データを簡単に収集できます。

最大の特徴は、トレッドミルでありながら、床反力は垂直成分だけでなく歩行・走行の分析に重要な前後・左右成分もベルト摩擦の影響を受けずに計測できます。（独自の筐体構造）

本体は駆動部と計測部が一体化した 2 つのユニットで構成され、各ユニットは左右で独立しているので、歩行中の床反力を物理的に左右分離して計測することができます。走動作には、片側でユニットのみを使用して計測できます。トレッドミルとしての使用はもちろん、ベルトが停止した状態では、独立したフォースプレートとして使用することも可能です。

トレッドミル専用に設計・開発されたトランスデューサ（力変換器）は、広範囲の力を高い精度で計測することができます。筐体構造には軽量かつ剛性の高いハニカム方式を採用することで歩行時の床反力計測に必要な固有振動数（110Hz）を保証しています。

同社の優れた床反力計測技術により、逆動力学による関節モーメントや関節間力の演算結果に直結する COP の精度はクロストーク（各分力間での干渉）が最も効果的な方法で補正されているので、中心部から周辺部まで誤差 ±2mm 以内※1と極めて優秀でモーションキャプチャとの組み合わせに最適です。

ベルト駆動・制御には高性能 DC サーボモータ＆コントローラを搭載しているので超低速から高速まで幅広い速度域の速度調節と、順逆回転、加減速調節を細かく設定できます。

■ 特徴

- 国内外で多数の研究論文で採用されている確かな実績
- フォースプレートと同じ 6 成分（Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz）計測
- 左右分離型のベルト構成で左右で異なる速度設定が可能
- 走行対応のベルトサイズ（片側：50x172cm）と広い計測面
- ベルト摩擦の影響を受けずに水平分力を計測可能な構造
- 高精度な床反力データ（クロストークは校正済）
- COP は中心部から周辺部まで高精度（＜±2mm）
- 特殊構造と専用力変換器により高い固有振動数（110Hz）
- プリアンプ内蔵、デジタル伝送により信号は高品質
- 多彩なベルト制御（超低速、左右別、順逆回転、急停止）
- ハンドレールに掛かる力（3 分力）の計測　※ｵﾌﾟｼｮﾝ
- 斜面（昇り／降り）歩行中の床反力の計測　※ｵﾌﾟｼｮﾝ
- 国際的な納入実績（平成 24 年時点で出荷台数 100 台を突破）
- VICON、MAC3D など各社のモーションキャプチャと統合可能
- ベルト交換や再校正も国内で実施可能な保守体制

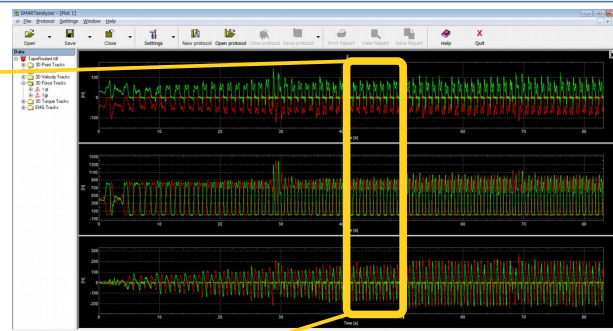
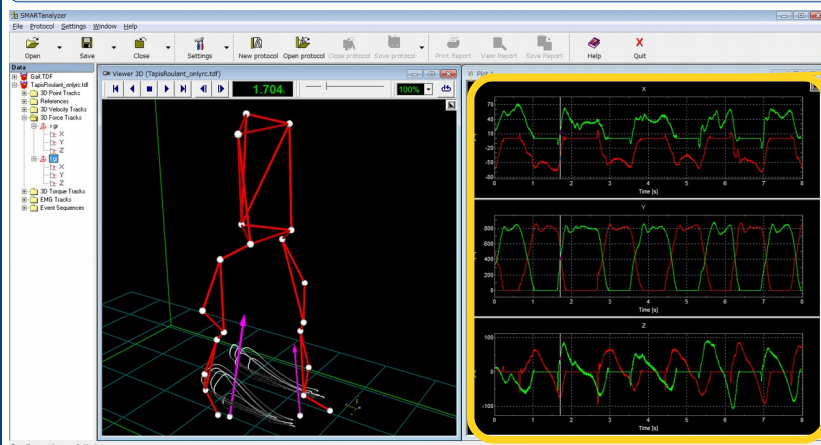
■ 主な仕様　例：アンプが AM6501 の場合

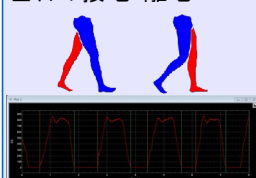
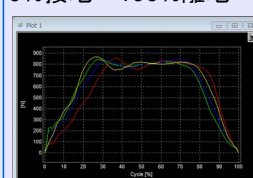
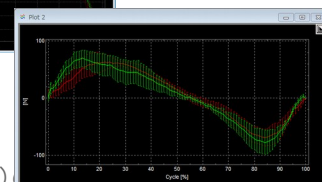
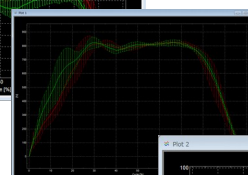
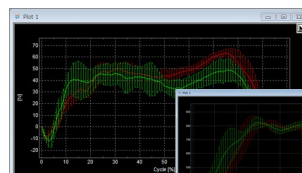
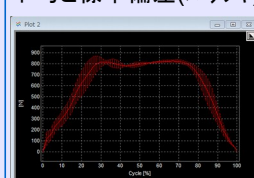
項目	仕様
ベルトサイズ	50x172cm（片側）　100×172cm（両側）
速度	±23.4km/h（順／逆回転）　0.01m/s 単位
力変換器	ストレンゲージ式
測定範囲	Fz：5000N、FxFy：±2500N（過負荷 150%）
直線性・ﾋｽﾃﾘｼｽ	0.2%
ｸﾛｽﾄｰｸ	0%（内部で補正済）
固有振動数	110Hz 以上
外部制御	TCP/UDP
安全装置	非常停止ボタン
電源	3 相 AC200V60A 接地付
本体重量	約 500kg

カタログの内容は予告なく変更する場合があります。ご了承ください。1113

輸入総代理店　株式会社ベルテックジャパン
〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜2-5-15 新横浜センタービル8F
TEL:(045)628-9171　FAX:(045)628-9171
http://www.bertec.co.jp　info@bertec.co.jp

販売代理店

■ 床反力計測トレッドミルで収集した床反力の分析（モーションキャプチャとの統合） ※BTS SmartAnalyzer による分析

短時間で多数歩のデータ収集。
上図の例：80 秒＝60 歩以上

歩行イベントの検出
左右の接地・離地

時系列データを周期化
0%接地→100%離地

周期データから平均波形
平均と標準偏差(バラツキ)

<u>トレッドミルによる床反力計測のメリット</u>

・連続歩行中の床反力を計測できるので短時間で多数歩のデータを収集できる。
・測定条件（歩行速度）を規定できるので、条件の違いによる比較が容易。
・データ数が多いので波形の特徴値だけでなくバラツキの大きさの比較や、長時間歩行中の変化（疲労）

■ 容易な設置

床置と埋設の設置に対応しています。また、本体は左右で完全に独立した構造であるため、搬入時はもちろん、設置場所の変更や運搬の際も各ユニットは大人 4 名で持ち上げることができます。

高品質な床反力データを得るためにはマウンティングプレートの床面への固定が理想ですが、床置の状態でも使用できます。取り付ける床面への要求も厳密でなく、固定のための特殊な工事は必要としないので、コストと精度の両面で優れています。

■ ベルトの摩擦の影響を受けない構造

床反力計測トレッドミルには、構造が異なる『トレッドミル自体がフォースプレートと同様の構造をしている全体支持』と、『トレッドミルのうち、ベルト下の走行板のみがフォースプレートの構造をしている部分支持』の 2 つの方式があります。前者は、ベルトの摩擦の影響を受けずに床反力の計測が可能であり、BERTEC 社製トレッドミルはこの方式です。後者は、単にフォースプレートをトレッドミルに内蔵しただけの簡易な方式であり、設計・製造が容易なためコスト的には有利ですが、床反力ベクトルを正確に 3 次元（Fx,Fy,Fz）で計測することができないため、歩行・走行の周期に於ける減速と加速の成分分析ができないため致命的です。特に速度が高速になりベルトの摩擦が増大する走動作になると、その差は顕著で BERTEC 社製トレッドミルが採用している全体支持構造でないと前後成分の計測はできません。また、同じ全体支持構造でも接地・離地の際に生じる急激な力の変化により、振動が起きないよう固有振動数が高いことも重要です。

■ 構成・数量

①計測用トレッドミル本体（左右分離）	1 式
②マウンティングプレート（左右分離）	1 式
③制御ユニット	1 式
④デジタル変換モジュール（AM6500）	1 台
⑤アナログ出力モジュール（AM6501）	2 台
⑥ハンドレール（前、左右。着脱式）	1 式
⑦接続ケーブル	1 式
⑧リモート停止ボタン	1 個
⑨コンピュータ（ラップトップ/デスクトップ）	1 台
⑩ソフトウェア（ベルト制御）	1 ライセンス
⑪取扱説明書	1 冊

■ オプション

・高速対応（最高速度を 23.4→34.8km/h に変更）
・傾斜モジュール（歩行用ダブルベルト用）
・懸架フレーム（天井固定または床固定）
・免荷フレーム（天井固定または床固定）
・ハンドレール内蔵センサ（3 分力）
・杖用 6 成分計測用トランスデューサ
・デジタル出力対応アップグレード
・外部制御用ソフトウェアモジュール
・統合計測用 3 次元動作分析システム BTS SmartDX
・統合計測用ワイヤレス筋電計（16ch） BTS FreeEMG
・統合分析ソフトウェア BTS SmartAnalyzer

■ 保守体制

弊社は世界初の 3 分力計測トレッドミル（特許製品）を通じて、約 20 年に渡り、床反力計測トレッドミルを取り扱っており、その経験からトレッドミルによる床反力計測に関して精通しています。トレッドミルが駆動系装置であることから、ベルトや走行板の交換、床反力センサの再校正など、納入後のアフターサービスは国内で実施できる体制を有しています。